

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH:
dla projektów wielobranżowych, wykonawczych:

BUDOWA BUDYNKU STUDENCKIEGO CENTRUM KONSTRUKCYJNEGO AGH W KRAKOWIE WRAZ Z MIEJSCAMI POSTOJOWYMI, UKŁADEM KOMUNIKACYJNYM ORAZ WBUDOWANĄ STACJĄ TRANSFORMATOROWĄ. PLANOWANA INWESTYCJA ZNAJDUJE SIĘ NA CZĘŚCI DZIAŁEK NR 653/44, 653/54, 653/59 OBR. 4, JEDN. EWID. KROWODRZA, PRZY UL. KAWIORY W KRAKOWIE.

1.Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową istniejącej sieci ciepłowniczej wraz z budową przyłącza ciepłego w związku z inwestycją pn. Budowa budynku Studenckiego Centrum Konstruktoryjnego AGH w Krakowie wraz z miejscami postojowymi, układem komunikacyjnym oraz wbudowaną stacją transformatorową. Planowana inwestycja znajduje się na części działek nr 653/44, 653/54, 653/59 obr. 4, jedn. ewid. Krowodrza, przy ul. Kawiory w Krakowie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową sieci ciepłej, zlokalizowanej w zblizeniu do projektowanego budynku oraz budową przyłącza ciepłego, służącego doprowadzeniu czynnika grzewczego do projektowanego budynku i obejmują:

1.3.1. Roboty ziemne

- Wykopy liniowe pod rurociągi,
- Szalowanie wykopów z demontażem,
- Odwodnienie wykopów,
- Przygotowanie podłoża (wykonanie podsypki, wyrównanie, przegrabienie, zagęszczenie, wyprofilowanie),
- Wykonanie zasypki ochronnych z dowieszonego piasku średniego, zagęszczenie obsypki ochronnych z kontrolą stopnia zagęszczenia, zasypka wykopu gruntem rodzimym z zagęszczeniem,
- Nadmiar gruntu do zagospodarowania na terenie budowy lub wywiezienie na miejsce, składowania wskazane przez Zamawiającego,
- Podwieszenie kabli i rur w wykopie i demontaż konstrukcji,

1.3.2. Roboty montażowe

- Montaż ciepłociągu z rur i kształtek stalowych preizolowanych 2 x ϕ 114,3/200 mm,
- Montaż przyłącza ciepłego z rur i kształtek stalowych preizolowanych 2 x ϕ 48,3/110 mm
- Demontaż istniejącej sieci ciepłowniczej kanałowej 2xDn100,
- Montaż kompletnych instalacji alarmowych dla sieci ciepłej i przyłącza ciepłego,
- Oznakowanie trasy sieci ciepłej i przyłącza ciepłego zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- Wykonanie prób szczelności i badań radiograficznych sieci ciepłej i przyłącza ciepłego zgodnie z Dokumentacją Projektową,

- Wszystkie prace związane z włączeniem projektowanego odcinka sieci ciepłej do odcinków istniejących w komorach 3ZKMXL/13 i 3ZKMXL/13a, zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wszystkie pozostałe prace wymienione w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami oraz ST – D.00.00.00."Wymagania ogólne".

Sieć ciepła – zespół urządzeń technicznych służących do transportu energii ciepłej od źródła ciepła do odbiorców za pośrednictwem czynnika grzejącego (nośnika ciepła).

Czynnik grzewczy (nośnik ciepła) – czynnik fizyczny służący do przekazywania energii w formie ciepła od źródła ciepła do odbiorców.

Sieć ciepłownicza – układ rurociągów do przesyłania energii ciepłej ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi (armatura odcinająca i regulacyjna, urządzenia kontrolno – pomiarowe, odpowietrzenia, odwodnienia, komory, studzienki, kompensatory, drenaże, konstrukcje nośne sieci nadziemnych itp.).

Sieć ciepłownicza preizolowana – układ rurociągów ze wszystkimi urządzeniami na nich zamontowanymi [jw.] zbudowana z rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Preizolowana podziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie – bez kanałów i obudów.

Preizolowana nadziemna sieć ciepłownicza – układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych nad terenem, na konstrukcjach nośnych (słupy, podpory, estakady).

Rura preizolowana – preizolowany zespół rurowy – prefabrykat składający się z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i rury osłonowej, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami, kształtkami i elementami preizolowanymi.

Preizolowany element – prefabrykat składający się z zaworu, kompensatora czy innego urządzenia, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi elementami preizolowanymi.

Preizolowana kształtka – preizolowany łuk, preizolowane odgałęzienie - prefabrykat składający się z kształtki z rury przewodowej, materiału izolacyjnego i płaszcza osłonowego, z niezaizolowanymi końcówkami rurowymi przystosowanymi do połączenia z innymi rurami i elementami preizolowanymi.

Przyłącze ciepłe – odcinek sieci ciepłej przeznaczony do bezpośredniego podłączenia z budynkiem.

Rura przewodowa – rura wewnętrzna rury lub kształtki preizolowanej przez którą ma przepływać czynnik grzewczy.

Rura osłonowa – rura zewnętrzna rury preizolowanej, chroniąca izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu.

Płaszcz osłonowy – płaszcz zewnętrzny kształtki lub elementu preizolowanego, chroniący izolację cieplną i rurę przewodową przed uszkodzeniem mechanicznym, wilgocią i odpowiednio wodą gruntową lub wpływem warunków atmosferycznych – deszczu, śniegu.

Izolacja cieplna – materiał, który zmniejsza straty ciepła; materiał izolacji ciepłej musi być jednorodny. Jako materiał izolacyjny należy stosować ; sztywną piankę poliuretanową PUR (komponenty pianki wlewane są do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą lub płaszcz osłonowy),

Pianka poliuretanowa PUR – pianka, posiadająca strukturę komórek zamkniętych, będąca produktem chemicznej reakcji odpowiednich związków.

Zespół złącza – kompletna konstrukcja połączenia sąsiednich rur, kształtek i elementów preizolowanych.

Ośłona zespołu złącza - element rurowy (mufa), łączący dwie rury osłonowe w zespole złącza.

Podgrzewanie wstępne - technologia wywoływania naprężeń wstępnych w rurze przewodowej.

Kompensator – urządzenie lub element, który można stosować do kompensacji wydłużeń sieci preizolowanych np. kompensator typu mieszkowego, element –L, -Z, -U-kształtowy.

Kompensator jednorazowego działania - odmiana kompensatora mieszkowego o konstrukcji samoblokującej się lub blokowanej poprzez spawanie, po jednokrotnym (obliczeniowym) jego ściśnięciu.

Poduszka kompensacyjna - płyta wykonana z pianki poliuretanowej (PUR), pianki polietylenowej (PE), wełny szklanej, wełny skalnej lub innych materiałów spełniających wymagania w tym zakresie (np. warstwa piasku).

Podpora stała - konstrukcja służąca do przeniesienia obciążeń osiowych z rury przewodowej do gruntu lub na konstrukcję nośną, bez przemieszczenia rury w tym punkcie.

System alarmowy – instalacja elektryczna do wykrywania i lokalizowania zawilgocenia izolacji cieplnej rur i elementów preizolowanych.

Zawór odcinający – urządzenie techniczne do zamknięcia przepływu wody grzejnej

Układanie na zimno - metoda budowy preizolowanych sieci ciepłowniczych przy założeniu przekraczania dopuszczalnych sprężystych naprężeń w rurze przewodowej i dopuszczaniu odkształceń plastycznych.

Temperatura ciągła - temperatura nośnika ciepła przy której sieć ciepłownicza w okresie eksploatacji może pracować w sposób ciągły w czasie nieograniczonym albo w czasie ograniczonym; wartość temperatury ciągłej i długość ewentualnego czasu ograniczonego powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

Temperatura szczytowa - najwyższa temperatura nośnika ciepła przy której w okresie eksploatacji, sieć ciepłownicza może okresowo pracować przez określony czas; wartość temperatury szczytowej i maksymalna, określona długość czasu okresowej pracy powinna być ustalona w projekcie sieci ciepłowniczej preizolowanej.

Ciśnienie robocze wodnej sieci ciepłowniczej - maksymalne ciśnienie ruchu w rurociągu zasilającym.

Ciśnienie robocze parowej sieci ciepłowniczej - maksymalne ciśnienie pary na wyjściu ze źródła

Ciśnienie próbne sieci ciepłowniczej - ciśnienie, któremu poddaje się rurociągi ciepłownicze, w czasie badania szczelności.

Odbiór techniczny częściowy sieci ciepłowniczej - odbiór elementów i robót, które mają być zakryte przed całkowitym zakończeniem montażu lub odbiór całkowicie wykonanego odcinka sieci ciepłowniczej.

Odbiór techniczny końcowy sieci ciepłowniczej - odbiór sieci ciepłowniczej po wykonaniu odbiorów technicznych częściowych oraz po ruchu próbnym.

Początek sieci ciepłowniczej - jako początek sieci ciepłowniczej należy przyjmować:

- w przypadku różnych eksploataatorów źródła ciepła i sieci: armaturę odcinającą usytuowaną na granicy działki źródła ciepła,
- w przypadku jednego eksploataatora źródła ciepła i sieci ciepłowniczej: armaturę odcinającą rurociągi od głównych rozdzielaczy w źródle (rozdzielacze należą do źródła).

Koniec sieci ciepłowniczej - jako koniec sieci ciepłowniczej należy przyjmować pierwszą armaturę odcinającą sieć od urządzeń odbiorcy (armatura odcinająca należy do sieci).

Źródło ciepła - elektrociepłownia, ciepłownia, kotłownia lub grupowy węzeł ciepłowniczy.

Odbiorca ciepła - węzeł ciepłowniczy zasilający instalację w ciepło lub rozdzielacze tej instalacji, w przypadku gdy parametry sieci są równe parametrom instalacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Wykonawca uwzględni wymogi Gestorów sieci podane w warunkach technicznych i uzgodnieniach.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe, przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

2.1. Rury preizolowane

Wszystkie elementy systemu rur preizolowanych (rury, kształtki preizolowane, złącza mufowe) muszą pochodzić od jednego producenta.

Rury preizolowane składają się ze stalowej rury właściwej (przewodowej), zewnętrznej (polietylenowej) rury osłonowej i pianki izolacyjnej wypełniającej przestrzeń między rurą stalową a rurą zewnętrzną.

Zastosowane rury muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2005 „System preizolowanych rur do podziemnych wodnych sieci ciepłowniczych. Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu” (ze zmianami) oraz posiadać oznakowanie znakiem budowlanym B lub CE i Aprobata Techniczną COBRITI INSTAL.

2.1.1. Rura przewodowa stalowa

- a. Rura stalowa musi spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2005 (ze zmianami) oraz musi być atestowaną rurą stalową ze stali St.37.0, P235GH zgodnie z DIN 1626, PN-EN 10217-2/A1, PN-EN 10217-5/A1
- b. Długość rury stalowej musi wynosić 6 m lub 12m
- c. Pozostałe wymagania dla rury:
 - granica plastyczności min. 235 MPa,
 - wytrzymałość na rozciąganie 350-480 MPa,
 - wydłużenie względne A min. 23%,
 - współczynnik wytrzymałościowy złącza spawanego $\lambda = 1,0$,
 - ukosowanie końców zgodnie z ISO 6761/DIN2559/22,
 - średnice zgodne z ISO 4200/DIN2458,
 - atest hutniczy zgodnie z normą DIN 50049/3.1B lub świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe –Rodzaje dokumentów kontroli.
- d. Średnica zewnętrzna rury stalowej, minimalne grubości ścianki rury stalowej, tolerancja średnic i tolerancja grubości ścianki rury stalowej, gatunek stali, skład chemiczny i właściwości mechaniczne muszą spełniać wymagania określone w normie PN-EN 253:2009 (ze zmianami)
- e. W celu zapewnienia optymalnej przyczepności pianki poliuretanowej wszystkie rury muszą być poddane dodatkowej obróbce – śrutowaniu

2.1.2. Izolacja termiczna

Jako materiał izolacyjny należy zastosować piankę poliuretanową spieniana cyklopentanembezfreonową.

Pianka izolacyjna użyta do produkcji rur preizolowanych musi być sztywną pianką poliuretanową spełniającą wymagania normy PN-EN 253:2005 (ze zmianami), co producent rur winien udokumentować poprzez przedłożenie odpowiednich badań określonych w normie.

Pozostałe wymagania dla izolacji:

- wskaźnik izocyjanianu min. 130,
- komórki zamknięte min. 88% - ASTM D 2856

- gęstość pianki min. 60kg/m³,
 - wytrzymałość na ściskanie w kierunku promieniowym przy 10% odkształceniu σ_{10} nie może być mniejsze niż 0,3 MPa,
 - współczynnik przewodnictwa ciepła izolacji z pianki poliuretanowej nie może przekroczyć wartości $\lambda_{50} = 0,028$ W/mK zgodnie z PN-EN 253:2009; jego wartość należy podawać wraz z gęstością izolacji, przeciętną wielkością komórek i składem gazu,
 - grubość izolacji na rurociągu powrotnym ma być taka sama, jak na rurociągu zasilającym
- Trwałość sztywnej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +135°C. Do oferty należy załączyć badania potwierdzające żywotność pianki, wykonane przez niezależne akredytowane laboratorium. Niniejsza ciągła temperatura pracy musi być potwierdzona także aktualną aprobatą techniczną.

2.1.3. Płaszcz osłonowy

Płaszcz osłonowy stosowany w procesie produkcji rur i elementów preizolowanych musi być wykonany z polietylenu wysokiej gęstości HDPE II generacji (min. typu P80) i musi spełniać aktualne wymagania najnowszej normy PN-EN 253:2005. Właściwości określone w w/w normie winny być potwierdzone przez producenta stosownymi protokołami z badań.

Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi normy PN-EN 253:2005 (ze zmianami) zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła określone w PN-EN 253/A1:2007.

Producent rur preizolowanych winien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253:2005 wykazujące, że wymogi określone w w/w normie są spełnione.

Dodatkowe wymagania płaszcza HDPE:

- gęstość właściwa min. 950 kg/m³ wg ISO 1183,
- wskaźnik topnienia g/600 s:0,1-0,5 wg ISO 1133, warunek 18,
- granica plastyczności min. 19N/mm² wg ISO/DIS 6259,
- wydłużenie względne przy zerwaniu min. 350%.

2.1.4. Zespół rurowy

- Sieć ciepłą należy wykonać z rur preizolowanych z izolacją o standardowej grubości,
- Gotowe rury preizolowane muszą spełniać wymogi norm PN-EN 253 zwłaszcza w zakresie tolerancji średnicy zewnętrznej, odchylenia od współosiowości, wytrzymałości na ścinanie w kierunku osiowym i stycznym, wartości współczynnika przewodzenia ciepła określone w punktach 4.5.2, 4.5.3. i 4.5.4., 4.5.5., PN-EN 253. Producent rur preizolowanych winien posiadać badania przeprowadzone zgodnie z normą PN-EN 253 wykazujące, że wymogi określone w w/w normie są spełnione.

2.1.5. Elementy prefabrykowane (kształtki)

2.1.5.1. Łuki (kolana)

Przewidziano stosowanie kolan prefabrykowanych fabrycznie, łączonych na budowie z rurami lub kształtkami preizolowanym za pomocą muf termokurczliwych. W przypadku stosowania kolan prefabrykowanych fabrycznie należy odpowiednio zwiększyć ilość połączeń mufowanych.

Na przyłączy ciepłowniczym przewidziano montaż kolana 90°φ48,3mm zaizolowanego złączem kolanowym.

2.1.5.2. Trójniki (odgałęzienia)

W celu włączenia przyłącza ciepłego do projektowanego odcinka sieci ciepłej preizolowanej przewidziano montaż trójników preizolowanych równoległych 90° 100/200 – 40/110.

2.1.6. Połączenia mufowe

Połączenia rur preizolowanych oraz kształtek preizolowanych zaprojektowano za pomocą muf termokurczliwych, które po zmontowaniu należy wypełnić izolacją piankową spełniającą wymogi normy PN EN 253:2005.

Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzonej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej.

Dla złącz mufowych izolowanych na budowie za pomocą płynnej pianki poliuretanowej dopuszczalne jest wyłącznie stosowanie pianki:

- a) dostarczanej przez dostawcę w opakowaniach zawierających niezbędną ilość płynnych składników potrzebną do zaizolowania pojedynczego złącza
- b) za pomocą pianki wtryskiwanej z przenośnych agregatów pianotwórczych
- c) nie dopuszcza się do stosowania pianek mieszanych w otwartych naczyniach

Oferent wraz z ofertą jest zobowiązany przedstawić pozytywne wyniki badań muf obciążenia gruntem złącza oraz próby przepuszczalności wody zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 489 : 2005 wykonane przez niezależną instytucję.

2.1.7. Armatura odcinająca.

Wszystkie elementy armatury systemu rur preizolowanych muszą pochodzić od jednego producenta i być dostosowane do rodzaju sieci podziemnej.

Elementy zastosowane w projekcie:

- zawór odcinający preizolowany DN40/110.

2.2. Elementy studni na przyłączy cieplnym preizolowanym z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu wibroprasowanego min. C35/45, wodoszczelnego W8, małonasiąkliwego $n_{w} \leq 5\%$, mrozoodpornego F-150

2.2.1. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

2.2.2. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

2.2.3. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

2.2.4. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

2.2.5. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004.

2.2.6. Cement portlandzki

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19707:2003..

2.2.7. Cement hutniczy

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

2.2.8. Kręgi żelbetowe -powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1 $\varnothing$ 1000mm.

2.2.9. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe

Ø 1000mm z otworem Ø600mm,

2.2.10. Pierścienie dystansowe

2.2.11. Włazy kanałowe

Wg PN-EN 124:2000, typ ciężki D-400 lub lekki B-125.

2.2.12. Bloczki betonowe dla podparcia studzienek

2.3. Uszczelnienie przejść rurociągów przez ściany komór

Dla uszczelnienia przejść rurociągów przez ściany komór zastosowano:

- pierścienie uszczelniające dla płaszcza DN200,
- adaptory odgałęzienia dla płaszcza DN200,
- końcówki termokurczliwe dla płaszcza DN200.

2.4. Wejście rurociągów do budynku

Do wykonania wejścia przyłącza ciepłowniczego do budynku zastosowano:

- pierścienie uszczelniające dla płaszcza DN110,
- uszczelnienie typu WG,
- rury wejściowe DN40/110 2500/1500mm,
- końcówki termokurczliwe dla płaszcza DN110.

2.5. Taśma ostrzegawcza z PE.

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur - wg PN-EN 13043:2004.

2.7. Materiały dodatkowe stosowane do spawania

Materiały dodatkowe to: druty, elektrody, topniki stosowane do prac spawalniczych.

2.8. Maty piankowe

2.9. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003.

2.10. Rury drenażowe PP Ø 5cm

2.11. Studzienki zbiorcze DN 500 z rur betonowych w dnie wykopu

2.12. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Zakłada się dostawę materiałów bezpośrednio na plac budowy lub plac składowy zamawiającego. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość do czasu montażu i były dostępne do kontroli.

2.12.1. Rury i kształtki

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładkach drewnianych, każdą następną warstwę układać na przekładkach drewnianych, w taki sposób aby zabezpieczyć rury przed przesuwaniem. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Wysokość stosu nie może przekroczyć 2,0 m.

Materiały do połączeń elementów oraz inne małogabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w czystych i suchych warunkach.

Opakowania z kształtek mogą być usunięte bezpośrednio przed ich użyciem.

2.13. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak rury, kształtki i elementy uzbrojenia sieci cieplnej należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Należy przeprowadzić oględziny stanu technicznego materiałów.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości, mogących mieć wpływ na jakość wykonywanych robót, materiały należy przed wbudowaniem poddać badaniom sprawdzającym określonym przez Inspektora Nadzoru

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przy przebudowie sieci cieplnej, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- piła do cięcia asfaltu,
- spycharki,
- walce,
- zagęszczarki wibracyjne,
- żuraw samochodowy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźcowa,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki, zagęszczarki mechaniczne),
- spawarki,
- zgrzewarka,

- sprężarka,
- agregat prądotwórczy,
- obcinarka do rur,
- spawarka elektryczna.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

4. Transport i składowanie

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego z dźwigną,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego.

Powierzchnia załadunkowa środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.).

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Rury o największych średnicach należy układać na spodzie skrzynki ładunkowej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Ładunek i rozładunek rur winien odbywać się w sposób zabezpieczający przed zarysowaniem, uszkodzeniem mechanicznym lub owalizacją rur z polietylenu.

Składowane rury wzdłuż trasy sieci ciepłej winny być podparte tak by znajdowały się nad powierzchnią ziemi. Nie należy rzucać i przesuwac rur po podłożu.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. Wykonanie robót **Ogólne warunki wykonania robót**

Technologia przebudowy sieci ciepłej dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Należy ustalić z zarządcą sieci warunki i harmonogram wyłączania z działania w trakcie przebudowy.

5.2. Geodezyjne wytyczenie trasy sieci ciepłej

Podstawę wytyczenia trasy sieci ciepłej stanowi Dokumentacja Projektowa.

Geodezyjne wytyczenie trasy sieci ciepłej w terenie powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę na podstawie Dokumentacji Projektowej – Projektu Wykonawczego.

Równoległe z wytyczeniem trasy sieci ciepłej powinien być wyznaczony pas terenu czasowo zajęty pod budowę, który powinien być oznakowany w terenie, a trasa projektowanej sieci ciepłej wytyczona kołkami.

Wszelkie uzbrojenia podziemne i nadziemne znajdujące się na trasie sieci ciepłej i w pasie terenu zajęтым czasowo pod budowę powinny być dokładnie oznakowane w terenie.

W przypadku prowadzenia budowy sieci ciepłej na terenach o dużym natężeniu ruchu, należy opracować projekt organizacji ruchu i uzgodnić go ze służbami drogowymi.

Z geodezyjnego wytyczenia trasy sieci ciepłej w terenie należy sporządzić dokument pod nazwą „Operat geodezyjnego wytyczenia trasy”. Operat ten powinien być załącznikiem do protokołu przekazania placu budowy Wykonawcy.

Wykonawcy trasy sieci ciepłej powinno odbywać się przy udziale Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru Inwestora. Należy sporządzić protokół zawierający szkice wytyczenia trasy sieci ciepłej podpisany przez:

- geodetę,

- inspektora nadzoru,
- kierownika budowy.

Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez Inwestora Wykonawcy.

5.3. Roboty przygotowawcze

W granicach terenu budowy sieci ciepłej i przyłącza sieci ciepłej znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery. tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

Wytyczenie w terenie osi przewodów w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania punktów załamania trasy za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi rurociągu po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy przewodu w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie humusu i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać ręcznie przekopy kontrolne celem zlokalizowania i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia lub wykonania ewentualnej korekty niwelety projektowanego odcinka lub innych projektowanych urządzeń.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Przed zasadniczymi robotami montażowymi - wykonać odwodnienie w obrębie robót ziemnych, jeśli zajdzie taka potrzeba prowadzić odwodnienie w sposób ciągły.

5.4. Roboty ziemne

Wykop pod rurociąg należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wymiary wykopów powinny być określone przez producenta preizolowanych rur i elementów, powinny stanowić część wytycznych montażu i powinny być przedkładane inwestorowi razem z dostawą rur i elementów. Wymagane minimalne wymiary wykopów należy wykonać zgodnie z rysunkiem 1 i tabelą 1 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL.

Wymiary wykopów powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych (niecki spawalniczej), w miejscach odgałęzień, w miejscach montowania kompensatorów jednorazowego działania i w miejscach stref kompensacyjnych. W miejscach stref kompensacyjnych powiększenie wymiarów wykopów powinno odpowiadać wymiarom podanym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

Wyjście (zejście) po drabinie z i do wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

Przed przystąpieniem do montażu sieci cieplnej należy dokonać odbioru wykopu z wpisem do Dziennika Budowy.

5.5. Odwodnienie dna wykopu

Dla rurociągu budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub pospółki grubości 10cm z ułożeniem drenażu DN 50 oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

5.6. Podsypka

Dla rurociągów budowanych w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

5.7. Roboty montażowe

Operacje składowania i transportu rur powinny być prowadzone w sposób zgodny z zaleceniami producenta i tak, aby zminimalizować możliwość ich uszkodzenia. Wykonawca opracuje odpowiednie procedury robocze i przedstawi do zatwierdzenia przez Inwestora. Wszelkie czynności dotyczące rur i innych elementów rurociągów należy wykonywać z największą ostrożnością, by nie uszkodzić powłok ochronnych i krawędzi przewidzianych do spawania.

Sprzęt transportowy (zawiesia, pasy itp.) powinien mieć odpowiednią wytrzymałość i elastyczność. W trakcie magazynowania należy chronić rury przed kontaktem z gruntem i w razie potrzeby oddzielić od siebie przekładkami. Wysokość składowania zależy od typu rur (średnica, grubość ścianki, rodzaj powłoki) i ustalając ją należy mieć na względzie niebezpieczeństwo odkształcenia rur i uszkodzenia powłoki. Nie wolno dopuścić do przemieszczania rur spoczywających w stosach.

Przewody preizolowane sieci cieplnej montować zgodnie z „Instrukcją montażu rur preizolowanych”, opracowaną przez Producenta rur. Przed ułożeniem rur do wykopu należy je starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na końce rur. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez posypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania połączeń.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego rurociągu przed zamuleniem. Zmiany kierunku sieci wykonać stosując właściwe kształtki preizolowane (łuki lub kolana). Kompensacja wydłużeń termicznych następuje drogą naturalną – typu „Z”, „L”, „U”.

5.7.1. Układanie rur

Przed przystąpieniem do montażu rury preizolowane ułożyć w wykopie na drewnianych podkładach w odstępach co 2-3 m lub od razu na podsypce piaskowej.

Ustalenie właściwych rzędnych rurociągów powinno odbywać się przez podsypywanie lub podkopywanie podkładów. Przed zakończeniem montażu w trakcie wykonywania podsypki, usunąć podkłady spod rurociągów, nie zmieniając położenia rur.

W przypadku, gdy rury układa się w wykopie od razu na podsypce, przed ułożeniem rur w wykopie należy zniwelować tę podsypkę piaskową.

5.7.2. Montaż rurociągów

Montaż rur i zespołu złącza należy wykonywać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

W czasie spawania pianka poliuretanowa oraz rura osłonowa elementów preizolowanych muszą być zabezpieczone przed oddziaływaniem płomienia palnika. Dopuszcza się spawanie kilku elementów rurociągów na poziomie gruntu (nad wykopem).

Po wykonaniu spawania należy przeprowadzić badanie połączeń, a wynik badania potwierdzić protokołem odbioru połączeń. Sieć ciepłownicza winna być wykonywana przez przeszkolonych pracowników i w sposób ciągły nadzorowana przez nadzór techniczny, przeszkolony przez producenta rur.

Przewody preizolowanej sieci ciepłowniczej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z Dokumentacją Projektową sieci umożliwiającą odwodnienie sieci. Spadek nie powinien być mniejszy niż 0,3%. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.

5.7.3. Armatura, odwodnienia, odpowietrzenia i inne elementy

Rodzaj armatury powinien odpowiadać warunkom roboczym sieci ciepłowniczej, tj. ciśnieniu i temperaturze nośnika ciepła.

Prefabrykowane, preizolowane elementy sieci ciepłowniczej: armatura, odwodnienia i odpowietrzenia oraz zespoły odwodnienia z odpowietrzeniem i armaturą odcinającą czy inne, powinny być montowane zgodnie z wymaganiami-odpowiednich norm oraz producenta preizolowanych rur i elementów.

Prefabrykowane preizolowane elementy sieci ciepłowniczej: armatura, odwodnienia i odpowietrzenia oraz zespoły odwodnienia z odpowietrzeniem i armaturą odcinającą czy inne, powinny być montowane w miejscu zgodnym z projektem technicznym sieci. Elementy te, w zależności od rodzaju rury przewodowej mogą być łączone przez spawanie, lutospawanie lub innymi metodami, zgodnie z instrukcjami producenta rur preizolowanych.

Szczegółowe wytyczne dotyczące możliwości obsługi tych elementów, tj. sposobu odwadniania i odpowietrzania rurociągów, sposobu obsługi armatury z powierzchni terenu powinna zawierać dokumentacja techniczna, wykonana w uzgodnieniu z eksploatatorem rurociągu i uwzględniająca wymagania producenta rur preizolowanych.

Preizolowana armatura może być sytuowana bezpośrednio w ziemi lub w komorach i studzienkach betonowych prefabrykowanych lub budowanych na placu budowy. Sytuowana bezpośrednio w ziemi powinna być lokalizowana w miejscach stabilnych, nie podlegających przemieszczaniu. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie, studziencie, wpuście, itp. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu. Armaturę odcinającą zaleca się sytuować poza obrębem jezdni, parkingów, zakładów przemysłowych, obiektów prywatnych.

Odwodnienia należy sytuować w naj niższym punkcie odcinka sieci; bezpośrednio w ziemi lub w studzienkach. Odwodnienia preizolowane "dolne" należy wykonać tak, aby istniała możliwość grawitacyjnego spustu wody do kanalizacji. Odwodnienia mogą stanowić wspólny element preizolowany z armaturą odcinającą i odpowietrzeniem.

Odpowietrzenia należy sytuować w najwyższym punkcie odcinka sieci, bezpośrednio w ziemi lub w studzienkach, a w przypadku przyłączy w węzłach ciepłowniczych. Wylot odpowietrzenia powinien być skierowany do dołu. Odpowietrzenia mogą stanowić wspólny element preizolowany z armaturą odcinającą i odwodnieniem.

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy sytuować zgodnie z projektem technicznym sieci w uzgodnieniu z eksploatatorem sieci w miejscach łatwo dostępnych - tzn. w studzienkach, komorach lub węzłach.

Powierzchnie betonowych komór i studzienek dla armatury, odwodnień, odpowietrzeń i aparatury kontrolno-pomiarowej powinny być zabezpieczone przeciwwilgociowo według obowiązujących przepisów, w zależności od stopnia agresywności i rodzaju gruntu.

Wszystkie inne elementy sieci ciepłowniczej, w tym kompensatory i odgałęzienia należy montować zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm oraz wytycznymi wymaganiami producenta rur i elementów preizolowanych. W pobliżu kompensatorów mieszkowych należy unikać zmian kierunku sieci.

Całość prac związanych z montażem armatury i jej lokalizacją wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.7.4. Spawanie stalowych rur przewodowych

Prace spawalnicze należy wykonywać zgodnie z „Instrukcją spawania rur przewodowych sieci ciepłowniczej z rur i elementów preizolowanych” zawartą w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL.

Prace spawalnicze należy wykonywać przy dobrej pogodzie w temperaturze powietrza powyżej 5°C.

Przy prowadzeniu prac spawalniczych w czasie opadów miejsce spawania należy zabezpieczyć namiotem. Spawanie rur przewodowych winno wykonywać uprawnieni spawacze zgodnie z wymogami PN-87/M-69900.

W czasie spawania należy prowadzić dokumentację wykonawczą tzw. dziennik spawania. Stanowisko spawania winno być urządzone zgodnie z przepisami BHP oraz przeciwpożarowym. Brzegi rur stalowych winny być oczyszczone z rdzy, farby itp. Do metalicznego połysku.

Kontrolę prac spawalniczych należy prowadzić:

- w czasie przygotowania do spawania (kontrola wstępna),
- w czasie spawania (kontrola bieżąca),
- po zakończeniu spawania (kontrola końcowa).

W ramach kontroli końcowej należy:

- sprawdzić prawidłowość użytych materiałów
- rozmieszczenie spoin, złązek odstępów między spoinami,
- sprawdzić prawidłowość prowadzenia dziennika budowy,
- dokonać oględzin zewnętrznych spoin i ustalić klasę wadliwości (wg. PN-85/M-69775),
- przeprowadzić badania ultradźwiękowe lub radiograficzne.
- stwierdzone za pomocą oględzin zewnętrznych wady powinny się mieścić w klasie wadliwości W3 (wg PN-85/M-69 775)
- kontrola ultradźwiękowa lub radiograficzna winna być przeprowadzona zgodnie z PN-77/M-70055, a dopuszczone wady powinny mieścić się w co najmniej U3 klasie wadliwości spoin
- zakres kontroli ultradźwiękowej spawanych rur i elementów wynosić winien 100%
- odbiór połączeń rur przewodowych (zwykle odbiory częściowe) należy odnotować w protokole odbioru.

5.7.5. Izolowanie połączeń spawanych (wykonywanie zespołów złączy)

Konstrukcja zespołu złączy preizolowanych rur i kształtek sieci ciepłowniczej powinna zapewniać spełnienie wymagań PN EN 489. Przy wykonywaniu każdego zespołu złącza, kolejność czynności powinna być zgodna z instrukcjami producenta systemu tego zespołu złącza, zapewniając uzyskanie złącza spełniającego wymagania tej normy.

Do izolowania połączeń spawanych nie wolno przystąpić przed sprawdzeniem ich szczelności.

Izolowanie połączeń spawanych należy przeprowadzić zgodnie z wymogami systemu preizolowanego

Producenta. Sprawdzić czy pianka PUR na końcach łączonych ze sobą rur preizolowanych jest sucha (zawilgoconą piankę należy usunąć).

Powierzchnie rur przewodowych bez izolacji należy oczyścić z ewentualnych zanieczyszczeń.

Powierzchnie z tworzywa sztucznego należy oczyścić z brudu a następnie je odtłuścić. Połączeń spawanych nie należy izolować w dni deszczowe, o ile rury nie są pod przykryciem.

Jako izolację złączy będą stosowane mufy zgodnie z DT i SST. Każde połączenie (mufa) po założeniu na rurę osłonową musi być poddane próbie szczelności na ciśnienie 0,2 bar. Po wykonaniu próby ciśnieniowej wewnętrzną przestrzeń mufy należy zaizolować szczelnie poprzez wlanie odmierzonej (odpowiednio dla każdego połączenia oddzielnie dostarczonej) ilości pianki poliuretanowej.

Montaż muf należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażowymi producenta systemu rur preizolowanych i wymagań SST.

Zamknięcie otworów wlewowych należy przewidzieć korkami dostarczonymi wraz z mufami.

Ochronę zespołu złącza nadziemnych sieci ciepłowniczych powinny stanowić mufy oraz opaski i inne elementy, które są odporne na oddziaływanie warunków zewnętrznych – słońca, mrozu, deszczu. W

przypadku stosowania osłon zespołu złącza z tworzyw sztucznych np. muf z polietylenu, osłony te powinny mieć specjalne zabezpieczenie przed degradacyjnym wpływem warunków atmosferycznych. Przy montażu osłon zespołu złącza (w tym np. tulei z rur typu SPIRO z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej), należy zapewnić ich szczelność – dotyczy to głównie szczelności między osłoną zespołu złącza i rurą osłonową.

5.7.6. Próby rurociągów

Klasa wadliwości spoin – trzecia Kontrolę spoin zaleca się metodą ultradźwiękową lub radiograficzną, przy czym ilość kontrolowanych złączy winna wynosić 100%. Całą sieć należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 2,0 MPa. Po wykonaniu pozytywnej próby szczelności sieci preizolowanej oraz po przeprowadzeniu odbioru technicznego rurociągu można przystąpić do izolowania połączeń wykonywanych wg szczegółowej instrukcji producenta systemu rur preizolowanych.

Po zakończeniu próby szczelności z wynikiem pozytywnym, sieć należy dokładnie przepłukać. Dla celów płukania sieci oraz odprowadzenia wody popłucznej nie przewiduje się stałego przyłączenia do wodociągu i kanalizacji, tylko tymczasowe (rozłączne) za pomocą węża.

5.7.7. Instalacja alarmowa

Wszystkie elementy projektowanego odcinka (rury, kolana, zawory itp.) muszą być wyposażone w instalację alarmową wykrywającą nieszczelności rur przewodowych.

Zaleca się układanie prostych odcinków rur tak, aby przewód pobielany leżał po prawej stronie rurociągu, patrząc od strony źródła ciepła.

W trakcie montażu wykonać pomiary poprawności montażu drutów, zawilgocenia pianki i połączeń zgodnie z zaleceniami producenta rur preizolowanych.

Wykonać połączenia przewodów alarmowych we wszystkich połączeniach mufowanych.

W trakcie prowadzenia robót należy wykonać dokładny pomiar długości przewodów instalacji alarmowej i ewentualne zmiany odnotować w dokumentacji powykonawczej.

Rezystancję pętli instalacji alarmowej zawilgocenia należy zmierzyć miernikiem do pomiaru instalacji alarmowej. Rezystancje pętli zawilgocenia powinna wynosić około 12 Ω /km. Po wykonaniu pomiarów instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej należy dołączyć „PROTOKÓŁ ODBIORU TECHNICZNEGO/SPRAWDZENIA SYSTEMU ALARMOWEGO SIECI PREIZOLOWANEJ” do dokumentacji.

Należy stosować instalację alarmową impulsową, wysokorezystancyjną (tzw. system nordycki, bez stosowania podkładek filcowych na drutach alarmowych) wyposażoną w cztery druty alarmowe.

Zaprojektowano cyfrowe detektory usterek czterokanałowe, które należy zamontować w komorach zgodnie z Dokumentacją Projektową. W komorach na sieci istniejącej należy również zamontować inne elementy (puszki przyłączeniowe, końcówki zerujące i kable przyłączeniowe).

Przewody instalacji alarmowej należy wyprowadzić na zewnątrz wszystkich końcówek termokurczliwych (pomiędzy płaszczem izolacyjnym HDPE rury preizolowanej i końcówką termokurczliwą) i ułożyć na taśmie uszczelniającej. W przypadku ewentualnej awarii przewody te umożliwią dokładną lokalizację miejsca uszkodzenia.

Podczas wykonawstwa instalacji alarmowej do zadań wykonawcy należy szczegółowa inwentaryzacja instalacji alarmowej (określenie rzeczywistych długości w punktach charakterystycznych).

Całość instalacji alarmowej należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.7.8. Włączenie do istniejącej sieci ciepłowniczej

Przed rozpoczęciem prac z odpowiednim wyprzedzeniem należy przedstawić i uzgodnić z administratorem sieci harmonogram prowadzenia prac.

Włączenia do istniejącej sieci ciepłowniczej w komorach 3ZKMXL/13 i 3ZKMXL/13a dokonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Z wykonanego włączenia do sieci należy sporządzić Protokół w obecności operatora sieci.

5.7.9. Zabezpieczenie projektowanego budynku

Z uwagi na zbliżenie sieci cieplnej preizolowanej do projektowanego budynku zaprojektowano zabezpieczenie ścianką szczelną z zimnociętych profili szalunkowych lub grodziec zimnociętych np. GZ-4 do głębokości 1,0 m poniżej spodu fundamentów. Zabezpieczenie wg projektu branży konstrukcyjnej.

5.8. Zасыpywanie wykopu

5.8.1. Wymagania ogólne

Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów sieci podziemnej, rurociągi te należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony wykonawcy oraz inwestora.

Przed przystąpieniem do zasypania sieci należy:

- dokonać odbioru zespołów złączy w tym odbioru instalacji alarmowej,
- dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych w zakresie zgodności z projektem sieci w tym w zakresie: rodzaju, ilości i położenia poduszek kompensacyjnych,
- sprawdzić, czy odległość pomiędzy rurociągami, mierzona na poziomie osi rurociągów jest zgodna z wymaganiami. Dwie nitki rurociągu powinny być ułożone na tym samym poziomie, a odległość pomiędzy rurociągami powinna być zgodna z projektem sieci, lecz nie mniejsza niż 20 cm,
- sprawdzić, czy materiał zasyпки, do umieszczania wokół rurociągu ma wymagany skład odpowiadający przyjętemu w obliczeniach tarcia pomiędzy rurą osłonową i zasyпką.
- usunąć - z wykopów wszelkie zanieczyszczenia pozostałe po wykonywanych pracach, a odpady tworzyw sztucznych, pianek izolacyjnych itp. należy przekazać do innego zagospodarowania lub utylizacji.

Potwierdzeniem wykonania w/w czynności, powinien być odpowiedni wpis do dziennika budowy.

5.8.2. Materiał zasyпки

Jakość zasyпки i materiału wypełniającego wykop oraz zagęszczenia wszystkich warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur preizolowanych.

Materiał rodzimy z wykopu zaleca się wykorzystać do zasypywania wykopu w strefie zagęszczania - powyżej strefy rurociągu (tarcia).

W odniesieniu do zasyпки w strefie rurociągu (tarcia) powinny być spełnione następujące wymagania:

- wielkość ziaren: ~ 16 mm, w tym max. 3 % wagowo o wielkości ~ 0,02 mm,
- czystość: materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchniczej, gliny, grudek mułu oraz resztek roślin,
- kształt ziaren: należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub złącza,
- tarcie: zaleca się stosować takie materiały zasyпки, które pozwolą na uzyskanie wymaganego w projekcie współczynnika tarcia i które można zagęścić w wymaganym stopniu, przy minimalnym zużyciu energii,
- zagęszczenie: wymagane jest staranne i równomierne zagęszczenie. Materiał zasyпки pod drogami, ulicami, parkingami, w sąsiedztwie budowli, itp. powinien być zagęszczony do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność jaką ma grunt poza wykopem.

5.8.3. Wykonywanie zasyпки rurociągów

Przestrzeń zasypanych rurociągów stanowią tzw.: strefa rurociągu (tarcia), strefa zagęszczenia i strefa nawierzchniowa, jak na rys. 2. W strefie tarcia zasyпkę powinny stanowić materiały zasyпки (piasek, żwir) dokładnie zdefiniowane ze względu na konieczność określenia parametrów tarcia. W strefie zagęszczenia wypełnienie wykopu stanowi grunt rodzimy - bez kamieni, skał i znaczących zanieczyszczeń, o strukturze jak w sąsiedztwie wykopu.

Wykopy należy zasypywać warstwami; każda warstwa powinna być zagęszczona przed położeniem następnej. Przy zagęszczaniu mechanicznym grubość zagęszczanej warstwy nie może być większa niż 30 cm, a przy zagęszczaniu ręcznym nie większa niż 15 cm.

Materiał zasyпки - piasek i żwir powinny być zsypywane małymi porcjami do wykopu. Nie dopuszcza się zsypywania do wykopu jednorazowo żwiru i piasku np. z samochodu-wywrotki.

Materiał zasyпки umieszczony pod i wokół rurociągów, w tzw. "strefie tarcia" powinien mieć skład oraz być zagęszczony zgodnie z wymaganiami w projekcie technicznym.

Podsypką w tzw. strefie tarcia należy wypełnić pod rurociągami przestrzeń o grubości podanej w projekcie sieci lecz nie mniejszej niż 10 cm. Podsypka ta powinna tworzyć równe i odpowiednio zagęszczone podłoże rurociągów.

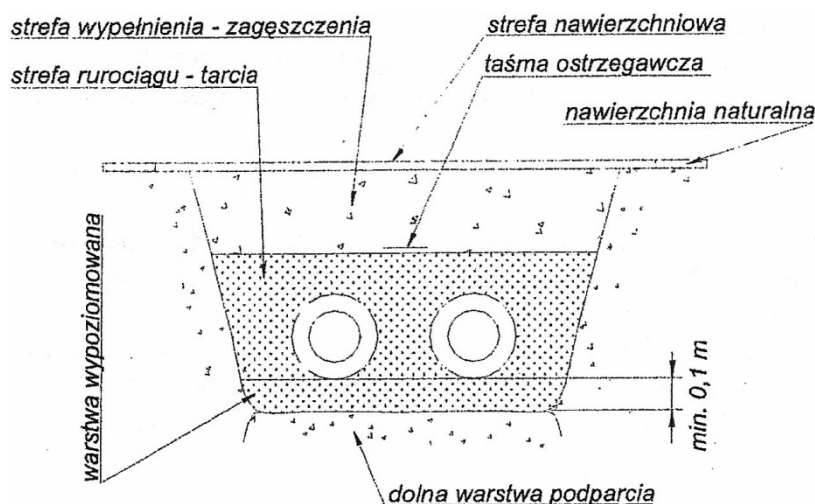
Przestrzeń wokół rurociągów, w tzw. strefie tarcia, powinna być wypełniona specjalną zasypką na wysokość co najmniej 10 cm nad rurociągi. Zасыpywanie należy wykonywać warstwami, warstwy te należy zagęszczać ręcznie. Zasypkę należy rozmieszczać wokół rurociągów tak aby zapewnić, że rurociągi będą w pełni podparte, na całej ich długości i wokół ich całego obwodu. Dla usprawnienia zagęszczania zasyпки można stosować podlewanie wodą.

Mechaniczne urządzenia zagęszczające mogą być użyte dopiero po wykonaniu strefy tarcia, przy wykonywaniu tzw. strefy zagęszczania.

Nad rurociągami, w odległości 20 - 50 cm nad nimi powinny być ułożone - jedna lub dwie taśmy ostrzegawcze oznaczające trasę przebiegu sieci, określające ew. rodzaj rurociągu. Taśmy powinny być odporne na degradacyjne oddziaływanie gruntu, kolor taśmy wg wymagań przedsiębiorstw geodezyjnych.

Ostatnia warstwa - strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni

Wykonanie każdej warstwy zasypowej rurociągów podlega badaniom i odbiorowi częściowemu sieci.



5.8.4. Zasypywanie kształtek i armatury

Przed zasypaniem rurociągu w obszarze kształtek (łuków, trójkątów) należy sprawdzić, czy rozmiar wykopu i położenie rurociągu pozwalają na projektowane przemieszczanie się rurociągu oraz sprawdzić zgodność z projektem: położenia rurociągu, wymiaru poduszek kompensacyjnych - piankowych, z piasku lub innych. Przed zasypaniem rurociągu w obszarze armatury należy sprawdzić jej prawidłowe działanie.

5.8.5. Zasypanie rurociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 95% wg Proctora. Do zasypu w rejonie korpusu drogowego wykorzystać grunt zgodny z wymaganiami, jak dla podłoża pod roboty drogowe. Zasypanie poza obszarem korpusu drogowego wykonać gruntem rodzimym.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

5.8.6. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem rurociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.9. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę rurociągu

Po zasypaniu rurociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. Należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników i zieleni,
- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęty czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

5.10. Uruchamianie sieci

Przed uruchomieniem sieci wykonawca powinien przeprowadzić czyszczenie oraz wszystkie niezbędne kontrole.

Zarówno przed, w trakcie jak i po zakończeniu montażu wykonawca powinien utrzymywać wewnątrz rurociągów i innych elementów sieci w stanie czystym, suchym i pozbawionym zanieczyszczeń. W przypadku wystąpienia konieczności czyszczenia, można je wykonać metodą przepłukania rurociągu strumieniem wody wg PN-M-34031.

Rozruch sieci tzw. wysokoparametrowej, zbudowanej z rur preizolowanych z rurą przewodową spełniającą wymagania PN-M-34031 należy wykonać wg PN-M-34031 po przeprowadzeniu badań i odbioru końcowego sieci.

Rozruch sieci tzw. niskoparametrowej będącej częścią składową instalacji ogrzewczej, wodociągowej lub innej, należy wykonać wg wymagań odpowiednich aktów normatywnych dotyczących tych instalacji.

5.11. Demontaż istniejącej sieci cieplnej kanałowej

Demontaż sieci cieplnej kanałowej polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu sieci w terenie,
- wykonania wykopu,
- demontażu nieczynnej sieci cieplnej,
- rozebraniu nieczynnego kanału ciepłowniczego
- zasypaniu wykopu,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu, nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniem terenu,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określona w Dokumentacji Projektowej.

Materiał z rozbiórki jest własnością Użytkownika.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową obejmuje:

- sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym,
- sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera,
- sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

6.3. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Badanie wykonania wykopów

6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

6.4.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1o i porównanie ze Specyfikacją,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

6.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego.

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.5. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla przewodu co 50 m.

6.6. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

6.6.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.6.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.6.3. Badanie dopuszczalnych odchyień spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łata celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.7. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.7.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.7.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla przewodu z rur stalowych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 5 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.7.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z stalowych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

6.7.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.7.5. Badanie zabezpieczenia rurociągu w przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.7.6. Badania w zakresie układania rurociągów (elementów preizolowanych) powinny obejmować:

- a) kontrolę ciągłości systemu alarmowego każdego elementu preizolowanego przed ułożeniem w wykopie lub na podporach nadziemnych,
- b) kontrolę czystości wewnętrznej układanych elementów rurowych sieci preizolowanej,
- c) kontrolę przygotowania elementów preizolowanych do połączenia ze sobą, w tym: ustalenie właściwych rzędnych rurociągów i elementów, odpowiednie usytuowanie przewodów sygnalizacyjnych w elementach sąsiadujących, pomiar odległości między rurociągami oraz minimalnych odstępów dla prowadzenia prac montażowych,
- d) kontrolę kompletności akcesoriów do wykonania połączeń elementów, które muszą zostać nasunięte na elementy preizolowane przed połączeniem poszczególnych rurociągów,
- e) kontrolę odpowiedniego zabezpieczenia przed szkodliwym oddziaływaniem procesu łączenia elementów rurowych (głównie spawania i lutowania) na inne elementy systemu preizolowanego (izolację cieplną, rurę osłonową, przewody sygnalizacyjne itp.).
- f) podczas montażu kolejnych sekcji rurociągów montowanych w technologii z podgrzewaniem wstępnym, kontrolę wymaganego - obliczeniowego wydłużenia montowanych kolejnych sekcji.

6.7.7. Badania wykonania połączeń rurociągów przez spawanie powinny obejmować

- a) kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych,
- b) sprawdzenie dopasowania końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szczeplnych i ich wymiarów,
- c) kontrolę przygotowania stanowiska do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeń przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
- d) sprawdzenie kompletności wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa, wilgotność itp.),
- e) sprawdzenie uprawnień osób, które będą wykonywały połączenia spawane i zgodności zakresu uprawnień z faktycznie wykonywanymi pracami,
- f) bieżącą kontrolą procesu łączenia rurociągów przez spawanie w zakresie zgodności jego przebiegu z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i zasadami,
- g) w przypadku naprawy spoin lub ich fragmentów należy kontrolować zgodność sposobu technologii naprawy z wymaganiami w tym zakresie,
- h) sprawdzenie kompletności oznakowania identyfikującego wykonawcę poszczególnych połączeń spawanych,
- i) badania gotowych spoin powinny obejmować wszystkie spoiny i być wykonywane przez oględziny zewnętrzne wg PN-EN 970. Na ich podstawie i zgodnie z PN-M-69775 należy określić klasę wadliwości każdej spoiny (dopuszczalna klasa W3 lub klasa średnia wg PN-EN 25817) ze szczególnym uwzględnieniem maksymalnych odchyłek plusowych wymiarów spoin i niedopuszczalności odchyłek minusowych,
- j) badania radiograficzne połączeń spawanych powinny być prowadzone zgodnie z PN-M-69770, a klasa wadliwości spoin powinna być określana w oparciu o PN-M-69772 (dopuszczalna 3 klasa lub na poziomie średnim wg PN-EN 25817),
- k) zakres badań radiograficznych spoin rur i elementów powinien obejmować:

- 10 % wszystkich spoin w miejscach dostępnych,
 - 50 % spoin w miejscach trudno dostępnych,
 - 100 % spoin w miejscach niedostępnych,
 - 100 % spoin w złączach naprawianych,
- l) do kontroli spoin rur i elementów o grubości ≥ 8 mm jako "równoważne badaniom radiograficznym" dopuszcza się badania ultradźwiękowe zgodnie z PN-M-70055 i określenie zgodnie z PN-M-69777 klasy wadliwości spoin (dopuszczalna klasa W3),
- m) spoiny nie spełniające wymagań jakościowych powinny być w całości lub części poddane naprawie wg szczegółowej procedury w tym zakresie.

6.7.8. Badanie zasyпки przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.7.9. Badanie szczelności (próba ciśnieniowa) wykonanego rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm z uwzględnieniem następujących warunków:

- a) badanie szczelności w stanie zimnym odcinka rurociągu preizolowanego powinno być przeprowadzone po wykonaniu połączeń rury przewodowej, a w miarę możliwości, przed wykonaniem izolacji cieplnej i przeciwwilgociowej złączy,
- b) dla odcinków sieci preizolowanych z rurą przewodową odpowiadających wymaganiom PN-M-3.4031 (wysokoparametrowych), badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia próby szczelności jak w PN-M-34031 i PN-B-10405,
- c) jeżeli w sieci ciepłowniczej zamontowano elementy czy urządzenia, których ciśnienie robocze odpowiada ciśnieniu robocznemu sieci, natomiast obliczeniowe ciśnienie próbne tych elementów czy urządzeń jest niższe niż dla sieci, na czas badania szczelności sieci, elementy te powinny być odcięte od badanego odcinka sieci. Jeżeli nie ma możliwości ich odcięcia na czas badania szczelności w stanie zimnym, dopuszcza się przeprowadzenie tego badania dla wartości ciśnienia próbnego odpowiadającego naj słabszemu elementowi w układzie, lecz nie niższego niż 1,25 ciśnienia roboczego sieci ciepłowniczej.

6.7.10. Badania w zakresie izolacji połączeń elementów preizolowanych powinny obejmować:

- a) sprawdzenie przez oględziny przygotowania powierzchni połączeń spawanych lub lutowanych i ich okolic do położenia powłok zabezpieczających (antykorozyjnych),
- b) sprawdzenie przez oględziny jakości powłok antykorozyjnych na powierzchni spoin i w ich okolicy, a w przypadkach wątpliwych - pomiar grubości powłoki antykorozyjnej,
- c) kontrola warunków wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych w zakresie zabezpieczenia przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych na jakość wykonania tych elementów,
- d) sprawdzenie atestów i terminów przydatności do stosowania komponentów o ograniczonym okresie trwałości,
- e) kontrola zgodności wykonania izolacji połączeń elementów preizolowanych z instrukcją technologiczną wykonania połączenia określonego typu,
- f) kontrola ciągłości systemu alarmowego po wykonaniu kompletnej izolacji każdego połączenia elementów preizolowanych oraz po wykonaniu kompletnego odcinka sieci.

6.7.11. Badanie w zakresie zasypywania rurociągów sieci podziemnych powinno obejmować:

- a) sprawdzenie protokołu odbioru końcowego odcinka sieci oraz kompletności protokołów odbiorów częściowych, ich wyników i decyzji o zakończeniu wszystkich prac montażowych na danym odcinku sieci,
- b) sprawdzenie zgodności wykonania z projektem technicznym stref kompensacyjnych,
- c) sprawdzenie prawidłowości wykonania przejść przez przegrody budowlane, pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi,
- d) sprawdzenie oczyszczenia wykopów przygotowanych do zasypywania ze wszelkiego rodzaju. Pozostałości po wykonywanych robotach montażowych i innych zanieczyszczeniach mogących powodować zagrożenie

awaryjne sieci preizolowanej

- e) sprawdzeniu przez oględziny zgodności sposobu zasypywania gotowych rurociągów, grubości warstw zasypowych, sposobu i stopnia ich zagęszczenia,
- f) kontrolę prawidłowości układania taśm ostrzegawczych.

6.7.12. Badania w zakresie innych robót montażowych sieci z rur i elementów preizolowanych

6.7.12.1. Badanie czystości rurociągów powinno obejmować:

- a) kontrolę czystości montowanych elementów rurowych w czasie całego cyklu wykonywania sieci ciepłowniczej,
- b) sprawdzenie skuteczności przedmuchania lub płukania rurociągu zgodnie z PN-M-34031 poprzez wyrwykowy spust wody z napełnionego rurociągu w wybranych punktach odwodnień sieci ciepłowniczej i ocenę czystości pobranych próbek.

6.7.12.2. Badanie w czasie ruchu próbnego sieci prowadzonego wg PN-M-34031 polega na ocenie działania poszczególnych elementów rurociągu, wskazań aparatury kontrolno pomiarowej oraz instalacji alarmowej.

7. Obmiar robót

Obmiar robót prowadzić zgodnie z warunkami umowy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową rurociągów, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- wykonanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągu,
- montaż uzbrojenia,
- próby szczelności przewodów, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Przedłożone dokumenty:

- określające dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo - odbiorcze
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych,
- dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną,
- podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokół próby szczelności przewodu
- protokoły odbioru robót,
- protokół odcięcia starej sieci,
- rysunki i karty połączeń spawanych.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępowania robót.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inwestora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inwestor na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników prób i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić maksymalnie około 300 m.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

8.3. Odbiór końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji.

Odbiorowi końcowemu wg PN-B-10725:1981 i PN-B-10728:1991 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z PN-B-10725:1981),
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania.

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Wymagane dokumenty

- dokumentacja projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy,
- specyfikacje dostawców rur lub atesty,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów i dzienniki kontroli,
- protokoły sprawdzenia połączeń rurociągów, instalacji alarmowej i izolacji,
- protokoły z wykonania prac ziemnych oraz ułożenia przewodów,
- protokoły zasypania ciepłociągów,
- protokoły z prób szczelności,
- protokoły przekazania w użytkowanie (odbioru) Gestora sieci lub sporządzenie protokołu końcowego razem z Gestorem,
- dokumenty wyrażające zgodę na odstępstwa od dokumentacji wraz z uzasadnieniem zmian,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

9. Podstawy płatności

Zasady płatności za wykonanie robót zgodnie z umową.

10. Przepisy związane

1. PN – ISO 9000 1 . Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
2. PN - EN 729-1:1997. Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania.
3. PN-EN 10204:2006 Stal. Rodzaje dokumentów kontrolnych.

4. PN-EN 29692:1997. Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
5. PN-ISO 9000.1 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu, pracach rozwojowych, konstruowaniu, produkcji, instalowaniu i serwisie.
6. PN-EN 729-1 i 2:1997 Spawalnictwo. Spawanie metali. Pełne wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
7. PN-EN 287-1+A1:1998 Spawalnictwo. Egzaminowanie spawaczy. Stale.
8. PN-EN 288 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie.
9. PN-EN 719 Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.
10. PN-EN 473 Klasyfikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących. Zasady ogólne.
11. PN-EN 1708-1 Spawalnictwo. Podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych. Elementy ciśnieniowe.
12. PN-EN 29692 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi, spawanie łukowe w osłonach gazowych i spawanie gazowe. Przygotowanie brzegów do spawania stali.
13. PN-ISO 6761 Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
14. PN-EN 970 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
15. PN-EN 1712:2001(2) Badania nieniszczące złączy spawanych. Kryteria akceptacji badań ultradźwiękowych złączy spawanych
16. PN-EN 1717 Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych.
17. PN-EN 25817 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określenia poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
18. PN-EN 1714:2002 Badania nieniszczące złączy spawanych.
19. PN-90/B-01421 Ciepłownictwo. Terminologia.
20. PN-B-10405:1999 Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
21. PN-92-M-34031/A1:96 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
22. PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
23. BN-72/8973-07 Ciepłownictwo. Odpowietrzanie rurociągów wodnych i podziemnych i w pomieszczeniach rozdzielni cieplnych.
24. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
25. PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo - strukturalna. Wymagania.
26. PN-B-06712/A1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
27. PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania, podział, technologia.
28. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
29. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
30. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
31. PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
32. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
33. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

34. PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
35. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
36. PN-EN 933-1:2000 Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
37. PN-78/B-06714/16 Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
38. PN-78/B-06714/13 Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
39. PN-76/B-06714/12 Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
40. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
41. PN-EN 197-1 Cement. Część I. Skład, wymagania, badania, kryteria zgodności.
42. PN-B-19701:97 Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
43. PN-EN196-3:95 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości
44. PN-EN196-6:97 Cement. Gips. Wapno. Zaprawa. Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
45. PN-B-24003:97 Izolacja przeciwwilgociowa. Asfaltowa emulsja kationowa.
46. PN-92/B-27619 Izolacja przeciwwilgociowa. Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej.
47. PN-B-24620:98 Izolacja przeciwwilgociowa. Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
48. PN-58/C-96177 Przetwory naftowe. Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
49. PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja - zgodność.
50. PN-EN 253:2005 Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
51. PN-EN 448: 2005 Kształtki - zespoły z rury stalowej i przewodowej, izolacji cieplnej poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu.
52. PN-EN 488: 2005 Zespół armatury do rur stalowych przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu z płaszczem osłonowym z polietylenu
52. PN-EN 489: 2005 Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
53. PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania nie zabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
54. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane.

Inne dokumenty:

1. Dz.U. 2006.156.1118 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
2. Dz.U. 2005.239.2019 - Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. – Prawo wodne – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.
3. Dz.U. 2007.19.115 - Ustawa z dnia 21 marca 1985r.o drogach publicznych – tekst jednolity z późniejszymi zmianami.

4. Dz.U. 1999.43.430 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
5. Dz.U. 2006.123.858 – Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. O zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków
6. Dz.U. 2002.203.1718 – Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
7. Dz.U. 2002.204.1728 – Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 listopada 2002r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia.
8. Dz.U. 2003.47.401 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
9. Dz.U.2003.120.1126 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
10. Dz.U.2003.121. 1139 – Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy